

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

8. Jul. 2004 17:40

AOKI, ISHIDA&ASSOC. 81-3-5470-1911

NO. 1648 P. 10/15

2637651

Abstract

PURPOSE: To provide a method capable of preventing honeycomb structure from self-heat release, ignition and cracking, also capable of reducing its dimensional variations, etc., due to the use of a continuous drying oven.

CONSTITUTION: A honeycomb structure 2 is put on a drying table 3 which is a perforated table as to be higher in electrical conductivity for a specified region containing a portion coming into contact with the opening lower end surface of the honeycomb structure 2 than the other outer peripheral portion, and an electric current is applied between electrodes provided respectively at above the upper end surface and below the lower end surface of the structure 2, thus carrying out the objective dielectric drying. In this process, the electrodes 15-1a to 15-1c and 15-2a to 15-2c are respectively plurally divided at the vertically corresponding positions, and the honeycomb structure is intermittently moved in every pair of electrode unit 15-1a and 15-2a, 15-1b and 15-2b, and 15-1c and 15-2c.

8. Jul. 2004 17:41

AOKI, ISHIDA&ASSOC. 81-3-5470-1911

NO. 1648 P. 11/15

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2637651号

(45) 発行日 平成9年(1997)8月6日

(24) 登録日 平成9年(1997)4月25日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 4 B 33/30			C 0 4 B 33/30	C
B 2 8 B 3/26			B 2 8 B 3/26	A
F 2 6 B 3/347			F 2 6 B 3/347	

請求項の数 2 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平3-272347
 (22) 出願日 平成3年(1991)10月21日
 (65) 公開番号 特開平5-105501
 (43) 公開日 平成5年(1993)4月27日

(73) 特許権者 000004064
 日本碍子株式会社
 愛知県名古屋市中区須田町2番56号
 (72) 発明者 水谷 勲
 愛知県名古屋市中区沙田町2番22号
 (74) 代理人 弁理士 杉村 曉秀 (外5名)
 審査官 板橋 一隆

(64) 【発明の名称】 ハニカム構造体の誘電乾燥法

(67) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ハニカム構造体の開口下端面が接する部分を含む一定領域をそれ以外の外周部分より導電性の高い孔明板とした乾燥受台上にハニカム構造体を載置し、ハニカム構造体の開口上端面上方及び下端面下方に設けた電極間に電流を流すことにより乾燥を行う誘電乾燥法において、前記ハニカム構造体の開口上端面上方及び下端面下方に設けた電極を、上下対応する位置で複数に分割し、一对の電極単位毎にハニカム構造体を間欠的に移動させて乾燥を行うことを特徴とするハニカム構造体の誘電乾燥法。

【請求項2】 前記ハニカム構造体の開口上端面にハニカム構造体の導電率より導電率の高い上板を載置して乾燥する請求項1記載のハニカム構造体の誘電乾燥法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、導電性のある増孔剤を含むハニカム構造体の誘電乾燥法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、例えばセラミック材料からなる坯土をダイスを通して押出成形したほぼ均一な壁厚を有する隔壁により隔てられた無数の平行貫通孔を有するセラミック生束地構造体であるハニカム構造体を乾燥するために、誘電乾燥法が用いられていた。すなわち、相対する電極間にハニカム構造体をセットし、電極に通電することによって発生する高周波エネルギーによってハニカム構造体内で水の双極子を分子運動させ、その摩擦熱によってハニカム構造体を乾燥していた。

【0003】 しかしながら、上述した誘電乾燥法によってハニカム構造体を乾燥すると、ハニカム構造体を通過

する電気力線の密度が均一とならない問題があり、これを解決するために本願人は特開昭63-166745号公報において、所定の補助電極を用いて誘電乾燥する技術を開示している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した補助電極を用いて誘電乾燥する技術でも、グラファイトのように導電性を持った増孔剤を含むハニカム構造体を乾燥した場合、完全に乾燥した後も発熱する特性があり、水分のなくなった部分が100℃を越え部分的に自己発熱する問題、自己発熱により250℃まで達すると有機バインダーの燃焼により着火する問題、さらには以上のことよりハニカム構造体にクラックが発生する問題が生じていた。

【0005】また、成形体がコンベアーにより連続して誘電乾燥機内に送られるため、製品間に乾きのばらつきが生じ、上述した自己発熱、着火およびクラックの問題が発生するとともに、乾燥後の寸法のばらつきが大きい問題もあった。さらに、上記問題を解消するために、単独炉によるバッチ乾燥も考えられるが、大量生産に対応できない問題があった。

【0006】本発明の目的は上述した課題を解消して、自己発熱、着火およびクラック発生を防止できるとともに、連続式の乾燥炉の使用により生じる寸法のばらつき等を小さくすることができるハニカム構造体の誘電乾燥法を提供しようとするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明のハニカム構造体の誘電乾燥法は、ハニカム構造体の開口下端面が接する部分を含む一定領域をそれ以外の外周部分より導電性の高い孔明板とした乾燥受台上にハニカム構造体を載置し、ハニカム構造体の開口上端面上方及び下端面下方に設けた電極間に電流を流すことにより乾燥を行う誘電乾燥法において、前記ハニカム構造体の開口上端面上方及び下端面下方に設けた電極を、上下対応する位置で複数に分割し、一対の電極単位毎にハニカム構造体を間欠的に移動させて乾燥を行うことを特徴とするものである。

【0008】

【作用】上述した構成において、ハニカム構造体の上端面上方および下端面下方に設けた電極を、上下対応する位置で複数に分割しているため、誘電乾燥装置内での乾燥を高温の炉中で連続的ではなく、電極を分割することに対応して、ハニカム構造体をある一対の電極間で乾燥させ、次に隣の一対の電極間で乾燥させ、この操作を繰り返すよう間欠的に送っているため、製品間に乾きのばらつきが生じ難く、自己発熱および自己発熱に起因する着火の問題、さらにはそれらに基づくクラック発生の問題を解消できる。

【0009】さらに、ハニカム構造体の開口上端面に所定の上板を載置した場合は、ハニカム構造体上部の電気

力線密度の均一化を達成できるため、ハニカム構造体各部の乾燥が均等に行われハニカム構造体各部の寸法精度が向上するとともに、均一な水分分布が達成でき、クラック発生もなくなるため好ましい。

【0010】

【実施例】図1は本発明のハニカム構造体の誘電乾燥法を実施するのに好適な乾燥装置の一例の構成を示す図であり、図1(a)は平面図を、図1(b)はそのA-A線に沿った断面図をそれぞれ示している。図1に示す乾燥装置は、大きく分けて成形体のロード装置1、誘電乾燥装置11、熱風乾燥装置31とからなっている。乾燥すべきハニカム構造体2は、図2に示すようにアルミパンチングプレートからなるキャリア3（例えば、特開昭57-139278号公報参照）の孔明板4上に載せ、さらに必要に応じてハニカム構造体2の上端面にハニカム構造体2の導電率より高い導電率を有する上板5を載置し、ロード用コンベア6、誘電乾燥用コンベア12、熱風乾燥用コンベア32により、誘電乾燥装置11から熱風乾燥装置31へと搬送される。

【0011】誘電乾燥装置11は、ストックヤード13と乾燥炉14とからなり、乾燥炉14内ではハニカム構造体の上端面上部に3分割の電極15-1a～15-1cを配置するとともに、下端面下部には上記の電極15-1a～15-1cに対応して電極15-2a～15-2cを配置し、一対の電極単位すなわち電極15-1a；15-2a、電極15-1b；15-2b、電極15-1c；15-2c毎にハニカム構造体2を誘電乾燥用コンベア12により間欠的に移動して連続的に乾燥を行っている。

【0012】ストックヤード13は誘電乾燥用コンベア12が間欠送りのため、コンベアの停止中に次のハニカム構造体2をストックするために必要であり、ハニカム構造体2が長時間ストックヤード13に停止するとハニカム構造体にクラックが発生するため、出来る限り短時間で移送する必要がある。この問題に対しても電極を複数に分割することが有効である。一方、分割数を増すことにより設備が大型化するため、設備コストが高くなる問題がある。そのため、本実施例では、以上の点を考慮して電極を3分割とし、ハニカム構造体のストックヤード13における停止時間を6～10分としている。また、となり合う電極間の距離が短いと電波の干渉が生じるため、800mm以上の電極間距離が必要である。

【0013】なお、ハニカム構造体2は、上記電極単位の電極間に同じ履歴のものを同じ数だけ配置して乾燥している。すなわち、一対の電極単位内のハニカム構造体2は、一塊のバッチとしてバッチ毎に間欠送りされ、送られた電極間で一定時間乾燥させた後、次の電極単位へ送られる。また、図3にその横断面図を示すように、水蒸気が電極15-1a～15-1c；15-2a～15-2cや誘電乾燥炉14内に結露しないよう、ファン1

6、ヒータ17および熱風循環用ダクト18、さらには排気ファン19、排気ダクト20を設けている。

【0014】本実施例のように電極を3等分して第1電極15-1a;15-2a、第2電極15-1b;15-2b、第3電極15-1c;15-2cとした場合、第1電極、第2電極を加熱するための第1発振器21および第2発振器22により同出力とし、第1電極下および第2電極下のハニカム構造体の状態及び第1電極、第2電極の陽極電流、電極電圧の動きを見て、第3電極を加熱するための第3発振器23の発振を止めるか、あるいは第3電極の陽極電流を低値にセットして発振を停止する。また、水分をある程度残した状態で、誘電乾燥装置から熱風乾燥装置へ移すように制御している。

【0015】熱風乾燥装置31は通風乾燥を使用しており、図4にその横断面図を示すように、ファン33、ヒータ34および熱風乾燥用ダクト35、さらには排気ファン36、排気ダクト37により、温度80~150℃、ハニカム構造体内の通過風速0.3~2.0m/sの熱風がハニカム構造体の貫通孔を通風するように構成している。

【0016】実際に、増孔剤として導電性を持つグラファイトを含むセラミック材料から成る坯土を、ダイスを通して押出成形して以下の表1に示す種々の直径および長さを有するセラミックハニカム構造体を準備し、図1に示すように誘電乾燥装置内の電極を3分割した乾燥装置と、誘電乾燥装置内の電極を分割しない乾燥装置とを使用して、準備したセラミックハニカム構造体を乾燥させ、本発明の誘電乾燥法と従来の誘電乾燥法とを比較した。乾燥時の条件は表1に示した通りで、本発明例および比較例においても孔明板からなる補助電極を使用した。なお、表1中、一電極下の個数および最小電極長さは電極を3分割した本発明例の場合を示している。また、各キャリアサイズは図5における直径φとそれ以外の部分の和より定義した。乾燥後の局部乾燥状態を乾燥後の製品内の水分分布を測定することにより求め、バインダー燃焼による着火現象の有無を目視により求めるとともに、全数のうちクラックの発生したものの割合をクラック発生率として求めた。結果を表2に示す。

【0017】

【表1】

試料No	サイズ (mm)	重量 (kg/個)	知照量 (kg/hr)	知照個数 (個/hr)	加熱時間 (分)	充填個数 (個)	一電極下 の個数 (個)	キャリア 径は直径 (mm)	キャリア 径は長さ (mm)	最小電極長さ (mm/1電極)	キャリアサイズ (mm)
1	151φ×200ℓ	2	725	426	17	120	40	5	8	2000	φ=155 b=95
2	208φ×360ℓ	7	725	111	20	38	13	4	4	1200	φ=210 b=100
3	247φ×390ℓ	11	725	65	25	27	9	3	3	1050	φ=250 b=100
4	308φ×380ℓ	19	725	38	30	20	7	2	4	1600	φ=310 b=80

【0018】

【表2】

	試料No.	サイズ (mm)	局部乾燥	自己着火	クラック発生率 (%)
実施例 1	1	151φ×200ℓ	無	無	1
実施例 2	2	208φ×390ℓ	無	無	1
実施例 3	3	247φ×390ℓ	無	無	2
実施例 4	4	309φ×390ℓ	無	無	2
比較例 5	1	151φ×200ℓ	有	有	15
比較例 6	2	208φ×390ℓ	有	有	15
比較例 7	3	247φ×390ℓ	有	有	20
比較例 8	4	309φ×390ℓ	有	有	25

【0019】表2の結果から、本発明の実施例1～4は比較例5～8に比べて、自己発熱による局部乾燥及びバインダー燃焼による着火現象もなく、その結果クラック発生率ははるかに低くなることがわかる。

【0020】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、ハニカム構造体の上端面上方および下端面下方に設けた電極を上下対応する位置で複数に分割するとともに、一電極下のハニカム構造体を一塊のバッチとし間欠搬送して乾燥しているため、製品間の乾きのばらつきによって生じる製品の自己発熱、有機バインダー燃焼による着火、クラックの発生を防止することができるとともに、乾燥後の寸法のばらつきを小さくすることができる。なお、本発明の乾燥法は、誘電乾燥機のみならずマイクロ波乾燥機にも応用できることはいふまでもない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のハニカム構造体の誘電乾燥法を実施す

るのに好適な乾燥装置の一例の構成を示す図である。

【図2】本発明の誘電乾燥方法におけるキャリア上のハニカム構造体の状態を示す図である。

【図3】本発明の誘電乾燥方法を実施する誘電乾燥装置の横断面を示す図である。

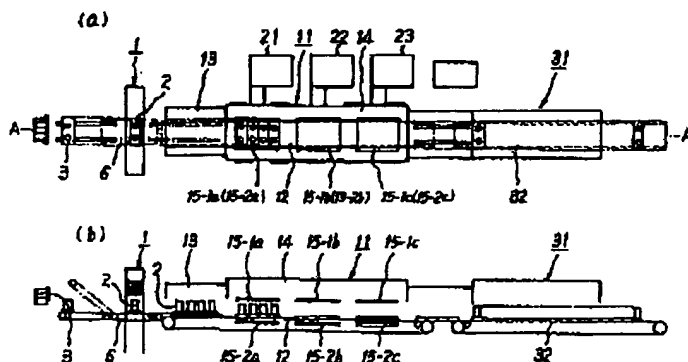
【図4】本発明の誘電乾燥方法を実施する熱風乾燥装置の横断面を示す図である。

【図5】本発明におけるキャリアサイズを説明するための図である。

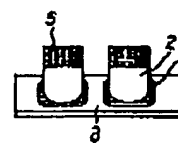
【符号の説明】

- 1 ロード装置
- 2 ハニカム構造体
- 11 誘電乾燥装置
- 12 誘電乾燥用コンベア
- 15-1a～15-1c; 15-2a～15-2c 電極
- 31 熱風乾燥装置

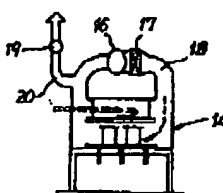
【図1】



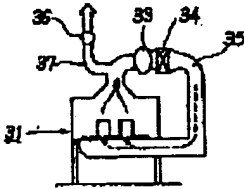
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

